

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДУ ІНСТИТУТ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР
СИНЕЛЬНИКІВСЬКА СЕЛЕКЦІЙНО-ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ**



Затверджую

**В. О. директора Синельниківської СДС
ДУ Інститут зернових культур НААН**

Середа В. І.

ЗВІТ

**ЛАБОРАТОРІЇ АГРОБІОЛОГІЧНИХ РЕСУРСІВ
ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР**

**ПРО ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНО-
МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ У ВИГЛЯДІ РОЗЧИНУ ГУМІНОВИХ ТА
ФУЛЬВОКИСЛОТ КОНЦЕНТРОВАНОВОГО (ПРЕПАРАТИ РГФК-1,
РГФК-3) ПРИ ОБРОБЦІ НАСІННЯ ТА ОБПРИСКУВАННІ ПОСІВІВ
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВПРОДОВЖ 2018/19 ВЕГЕТАЦІЙНОГО РОКУ**

Виконавець: завідувач лабораторії,
кандидат с.-г. наук, с.н.с.

Солодушко М. М.

Синельникове – 2019 р.

ЗМІСТ

Реферат	3
Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.....	5
Вступ.....	6
Розділ 1. Цілі, задачі і методика проведення досліджень	8
Розділ 2. Агрометеорологічні умови росту і розвитку рослин пшениці озимої в 2018/19 вегетаційному році	10
Розділ 3. Результати досліджень. Визначення продуктивності пшениці озимої залежно від застосування органо-мінеральних добрих у вигляді розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарати РГФК-1(3)) при обробці насіння та в період весняно-літньої вегетації рослин.....	19
Висновки.....	42
Бібліографічний список.....	45

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 46 с., 14 табл., 2 рис., 13 джерел.

Об'єкт дослідження: особливості росту і розвитку, формування продуктивності рослин пшениці озимої після різних попередників залежно від комплексного органо-мінерального добрива.

Мета досліджень: дослідити особливості росту і розвитку рослин пшениці озимої з подальшим визначенням їх продуктивності при застосуванні препаратів РГФК-1 та РГФК-3.

Методи дослідження: польовий, лабораторний, математично-статистичний, економічний.

За результатами проведеної роботи для умов Степу визначено вплив препаратів РГФК-1(3) на ріст і розвиток рослин в період весняно-літньої вегетації та зроблено попередні висновки щодо їх ефективності. Встановлено урожайність пшениці озимої після різних попередників залежно від доз і строків внесення препаратів.

Крім цього, проведено лабораторні аналізи та визначено якісні показники зерна залежно від застосування органо-мінеральних добрив. Досліджена економічна ефективність вирощування пшениці озимої при використанні препаратів РГФК-1(3) та встановлено технологічні параметри оптимального використання в посівах пшениці озимої рідких органо-мінеральних добрив після різних попередників.

Результати досліджень показали, що в умовах 2018/19 в. р. за вирощування пшениці озимої після соняшнику застосування препаратів в різні фази розвитку рослин та різними дозами забезпечувало позитивний ефект на більшості варіантів досліду, що проявлялося у прирості врожаю та покращанні якості зерна. Найбільш високі показники врожайності (3,20–3,33 т/га) були одержані за наступних умов:

- При обробці насіння препаратом РГФК-3 нормою 0,5 л/т (приріст до контролю 0,40 т/га);

- При внесенні препарату РГФК-1 на час появи у рослин пшениці озимої прапорцевого листка нормою 1,5 л/га (приріст до контролю 0,29 т/га);
- При внесенні препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин нормою 1,5 л/га + фунгіцид Абакус (приріст до контролю 0,38 т/га);
- Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин дозою 1,0 л/га + у фазі колосіння рослин дозою 1,5 л/га (приріст до контролю 0,27 т/га).

За вирощування пшениці озимої після гороху максимальний рівень врожайності зерна становив 3,54–3,71 т/га, а найбільш ефективним виявилось застосування препаратів РГФК-1(3) у слідуючих варіантах досліду:

- Обробка насіння виключно препаратом РГФК-3 нормою 0,5 л/т (приріст до контролю 0,28 т/га);
- Внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин нормою 1,5 л/га + фунгіцид Абакус (приріст до контролю 0,41 т/га);
- Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин нормою 1,5 л/га + фунгіцид Абакус (приріст до контролю 0,40 т/га);
- Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин дозою 1,0 л/га + на час появи у рослин прапорцевого листка дозою 1,5 л/га (приріст до контролю 0,24 т/га).

Ключові слова: ПШЕНИЦЯ ОЗИМА, ПОПЕРЕДНИКИ, ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНІ ДОБРИВА, РГФК-1, РГФК-3, РІСТРЕГУЛЮЮЧІ РЕЧОВИНИ, УРОЖАЙНІСТЬ, ЯКІСТЬ ЗЕРНА, ПОГОДНІ УМОВИ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

шт./м² – штук на один квадратний метр;

т – тонна;

кг – кілограм;

д. р. – діюча речовина;

га – гектар;

НІР – найменша істотна різниця;

грн – гривна;

НААН – Національна академія аграрних наук;

ДУ ІЗК – Державна установа Інститут зернових культур;

СДС – селекційно-дослідна станція;

НРК – азотно-фосфорно-калійні добрива;

тис. га – тисяч гектар;

т/га – тонн на гектар;

РРР – рістрегулююча речовина;

РГФК – розчин гумінових та фульвокислот концентрований;

в. р. – вегетаційний рік;

млн шт./га – мільйон штук на гектар;

л/т – літрів на тонну;

НМЯ – небезпечне метеорологічне явище;

ЕПШ – економічний поріг шкодочинності (шкідливості);

од. пр. – одиниць прилада;

ВСТУП

За останні 10–15 років на основі найновітніших наукових досягнень у хімії та біології були створені принципово нові високоефективні органо-мінеральні добрива та стимулятори (регулятори) росту рослин, спроможні істотно підвищувати врожаї сільськогосподарських культур. Результати широкої наукової перевірки показали, що впровадження сучасних органо-мінеральних добрив і стимуляторів росту може сприяти значній інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. З огляду на це Всесвітня організація ЮНЕСКО рекомендувала розширити використання цих препаратів для збільшення світових запасів продовольства. Попри позитивні результати наукової перевірки, порівняно низьку вартість препаратів та високу їх ефективність, сумніви щодо доцільності їх практичного застосування залишилися, і вони ще повільно впроваджуються в сільськогосподарське виробництво. Однією з причин цього є те, що більшість фахівців агропромислового комплексу не знайомі з механізмами впливу біостимулюючих речовин на рослинні організми, тому їм нелегко усвідомити, чому при незначних дозах на гектар органо-мінеральні добрива і РРР сприяють підвищенню врожаїв на тонни коренебульбоплодів і кормових культур та на центнери зернових та інших сільськогосподарських культур. Насправді ж самі біостимулятори не підвищують продуктивності посівів, а лише активізують біологічні процеси рослинних організмів та посилюють проникливість міжклітинних мембран, що сприяє повнішому розкриттю їхнього біологічного потенціалу врожайності. Отже, стимулятори росту лише побічно впливають на підвищення врожайності, подібно до впливу гетерозису на зростання продуктивності гібридів або допінгу — на досягнення спортсменів.

Згідно з розрахунками, витрати на застосування кращих органо-мінеральних добрив та сучасних регуляторів росту на посівах зернових і зернобобових культур окуповуються вартістю приростів урожаю в 30–50 разів, а на посівах кукурудзи, соняшнику, цукрового буряку, багаторічних трав – у 50–100 разів і більше. Ці дані свідчать, що застосування таких речовин

сьогодні є одним із найбільш високорентабельних засобів підвищення врожайності. Неважко підрахувати, що при збільшенні приростів урожаю від кращих вітчизняних органо-мінеральних добрив та регуляторів в середньому на 15% і широкому впровадженні їх в сільськогосподарське виробництво України можна було б щороку додатково виробляти по 4,5 млн т зерна, 200 тис. т цукру та 240 тис. т соняшникової олії загальною ринковою вартістю близько 4 млрд грн. При застосуванні цих препаратів для обробки насіння кукурудзи на силос, багаторічних трав, посадкового матеріалу картоплі та інших культур загальний приріст додаткової продукції в землеробстві держави міг би зрости на суму до 6 млрд грн на рік при порівняно мінімальних витратах. На жаль, ці реальні можливості нашого сільгоспвиробництва, реалізація яких не потребує значних витрат, не реалізуються в повній мірі.

1 ЦІЛІ, ЗАДАЧІ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Згідно існуючого договору між Синельниківською селекційно-дослідною станцією ДУ Інститут зернових культур НААН та ООО «Корпорація Паскаль» від передбачалось дослідити, враховуючи сучасні регіональні зміни агрокліматичних умов та екологічний моніторинг, продуктивність пшениці озимої залежно від застосування орґано-мінеральних добрив у вигляді розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарати РГФК-1(3)) при підготовці насіння до сівби та в період весняно-літньої вегетації рослин.

Наукова робота виконувалася згідно завдання за наступними напрямками:

- дослідити вплив препаратів РГФК-1(3) на ріст та розвиток рослин в осінній період та впродовж весняно-літньої вегетації;
- встановити урожайність пшениці озимої залежно від доз і строків внесення препаратів;
- провести лабораторні аналізи та визначити якісні показники зерна;
- визначити економічна ефективність вирощування пшениці озимої при використанні препаратів (РГФК-1(3));
- встановити технологічні параметри оптимального використання в посівах пшениці озимої препаратів РГФК після різних попередників.

Метою досліджень в 2018/19 в. р. було вивчення особливостей росту і розвитку рослин пшениці озимої з подальшим визначенням їх продуктивності при застосуванні препаратів РГФК-1 та РГФК-3. Комплексне орґано-мінеральне добриво, яке має стимулюючий та фунгіцидний ефект застосовувалося при обробці насіння до сівби сумісно з протруйником Селест топ (1,5 л/т) і вносилося на посіви позакореневим способом у фазах кушіння, виходу в трубку, при утворенні прапорцевого листка та у фазі колосіння рослин.

Препарати (РГФК-1(3)) застосовувалися на посівах пшениці озимої сорту Славна, яка висівалася після соняшника та гороху в оптимальні строки (20 вересня). Норма висіву насіння – 5,0 млн шт./га. Фон мінерального живлення – $N_{60}P_{60}K_{60}$. Рослини підживлювалися азотом дозою N_{30} кг/га д.р. по мерзлоталому ґрунту (19 лютого). Добрива (аміачна селітра) вносилися поверхневим способом.

Насіння пшениці озимої оброблялося протруйником Селест топ із розрахунку 1,5 л/т. Обробка посівів проводилася гербіцидом Гренадер (аналог Гранстара) нормою 0,025 кг/га.

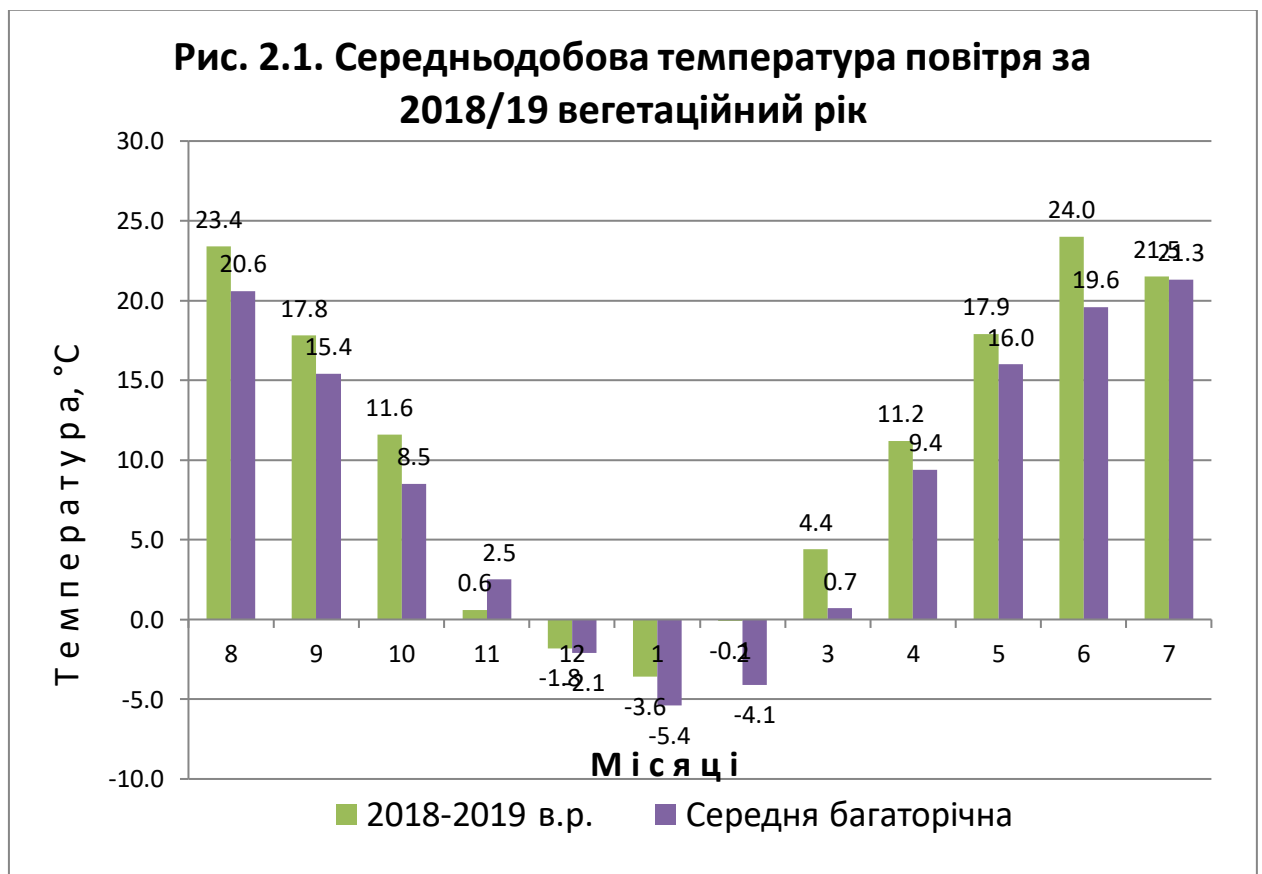
Підготовка ґрунту проводилася по загальноприйнятій технології для вирощування озимих зернових культур в зоні північного Степу. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний. Вміст гумусу в орному шарі – 3,9 %; азоту після гороху та соняшнику відповідно 39,4 та 32 мг; фосфору – 177 та 144; калію – 165 та 141 мг на 1 кг абсолютно сухого ґрунту, рН – 6,9.

Площа облікових ділянок становила 50 м² при 3-х кратній повторності. Збирання пшениці озимої проводили комбайном “Сампо-130”.

На протязі всього часу досліджень проводилися фенологічні спостереження. Відбиралися проби вологи ґрунту перед сівбою та в основні фази розвитку рослин. Проводився аналіз біометричних показників рослин пшениці озимої на протязі вегетаційного періоду залежно від фаз їх розвитку. Перед збиранням відбиралися проби для вивчення та аналізу окремих елементів структури врожаю.

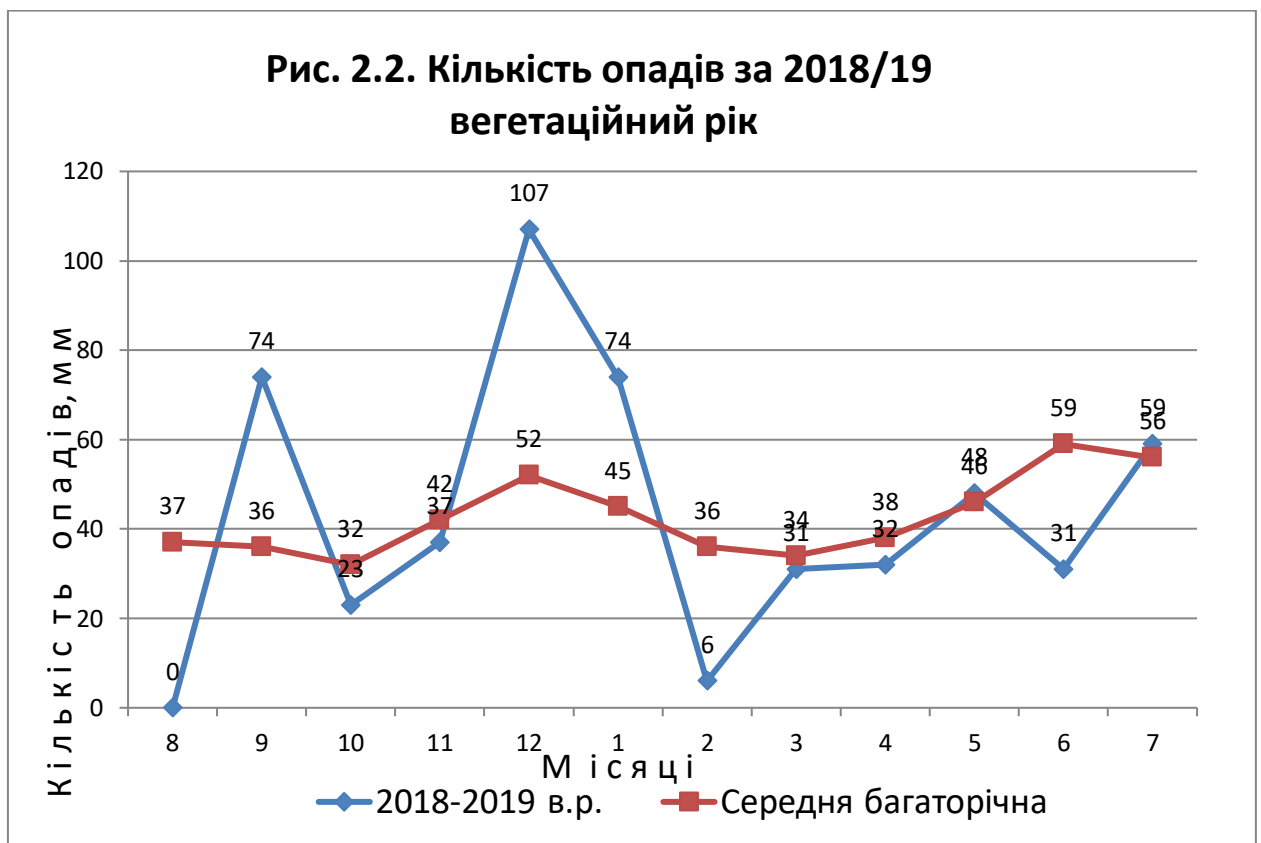
2 АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В 2018/19 ВЕГЕТАЦІЙНОМУ РОЦІ

Погодні умови 2018/19 вегетаційного року для вирощування озимих зернових культур загалом виявилися задовільними. Про це свідчать і результати досліджень та спостережень Дніпропетровського РЦГМ (рис. 2. 1 та 2. 2). Однак, упродовж сільськогосподарського року у різні періоди вегетації (особливо в критичні) спостерігались значні аномалії температур повітря, нерівномірний розподіл опадів у часі та по території, посушливі періоди, суховійні явища, несприятливі, небезпечні та стихійні метеорологічні і агрометеорологічні явища.



Внаслідок частих осінніх засух на Дніпропетровщині за останні роки умови для сівби озимих зернових культур стали більш жорсткими. Часте незадовільне зволоження ґрунту приводить до значного відставання початку сівби від оптимальних агрокліматичних строків.

Відомо, що відхилення строків сівби від оптимальних дат, як в бік ранніх, так і в бік пізніх, в майбутньому може обумовити значний недобір урожаю. Однією із основних причин значного запізнення із сівбою, що приводить до затримки розвитку рослин, підвищеної зрідженості та недостатньої кущистості, є недостатнє зволоження ґрунту. Озимина, висіяна раніше оптимальних строків, на час припинення вегетації переростає і такі посіви значно гірше зимують.



Так, запаси продуктивної вологи на кінець серпня на площах, призначених під посів озимих культур по непарових попередниках здебільшого були вичерпані, на пару їх кількість була недостатньою – 5–7 мм (табл. 2. 1). Така критична ситуація з запасами продуктивної вологи в ґрунті була наслідком повної відсутності продуктивних опадів на протязі серпня (табл. 2. 2 та рис. 2. 2). Суховійні явища, повітряна та ґрунтова засуха досягли критеріїв стихійного агрометеорологічного явища.

Ситуація значно покращилася після випадіння дощу в кінці першої декади вересня, так протягом 7–10 вересня випало 48,5 мм опадів або 135 % місячної норми. Загалом в вересні сума опадів склала 73,9 мм, або 205 % місячної норми. Протягом вересня нараховувалось 13 діб з опадами.

2. 1. Запаси продуктивної вологи в ґрунті (мм) на протязі осінньої вегетації пшениці озимої, 2018 р.

Рік	Попередник	Шари ґрунту, см		
		0–10	0–20	0–100
2017	чорний пар	<u>7</u> 18	<u>24</u> 36	<u>107</u> 143
2018		<u>5</u> 15	<u>11</u> 31	<u>94</u> 129
Середні багаторічні значення		<u>10</u> 17	<u>25</u> 35	<u>144</u> 148
2017	соняшник	<u>5</u> 11	<u>18</u> 20	<u>83</u> 112
2018		<u>0</u> 5	<u>0</u> 10	<u>37</u> 39
Середні багаторічні значення		<u>9</u> 17	<u>18</u> 32	<u>82</u> 103

* в чисельнику – запаси вологи перед сівбою;

в знаменнику – запаси вологи на час припинення осінньої вегетації.

Протягом вересня переважав підвищений в порівнянні з нормою температурний режим. Середня температура повітря за вересень виявилась на 2,8 °С вищою за середню багаторічну і становила 17,8 °С тепла.

Стійкий перехід середньої температури повітря через +15°С в бік зниження, що в метеорології визначає початок осені, відбувся 23 вересня, на декілька діб пізніше кліматичних строків.

В жовтні переважав підвищений температурний режим. Середня температура повітря за жовтень виявилась на 3,5 °С вищою за середню багаторічну і становила 11,6 °С тепла.

Сума опадів за жовтень склала 23,1 мм або 80 % місячної норми.

Стійкий перехід середньої добової температури повітря через +10 °С в бік зниження відбувся по області 23 жовтня, на два тижні пізніше кліматичних строків.

В листопаді переважав знижений температурний. Середня температура повітря за місяць виявилась на 1,6 °С нижчою за середню багаторічну і становила +0,6 °С.

Стійкий перехід середньої добової температури повітря через +5 °С в бік зниження, що в агрометеорології визначає кінець вегетаційного періоду, відбувся по області 6–7 листопада, на декілька діб раніше кліматичних строків.

2. 2. Гідротермічний режим літньо-осіннього періоду 2018 р. в порівнянні з 2017 р. та середніми багаторічними показниками

Місяць	Рік	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм		
		середня	норма	відхилення від норми	за місяць	норма	відхилення від норми
Серпень	2017	24,6	20,1	+4,5	13,0	35,0	-22,0
	2018	23,4		+3,3	0		-35,0
Вересень	2017	18,4	15,0	+3,4	36,5	36,0	+0,5
	2018	17,8		+2,8	73,9		+37,9
Жовтень	2017	9,0	8,1	+0,9	36,3	29,0	+7,3
	2018	11,6		+3,5	23,1		-5,9
Листопад	2017	3,3	2,2	+1,1	64,9	41,0	+23,9
	2018	0,6		-1,6	36,8		-4,2
Середня (сума) за період	2017	13,8	11,4	+2,4	150,7	141,0	+9,7
	2018	13,4		+2,0	133,8		-7,2

Опади відмічались в другій половині листопада. Сума їх за даними метеостанцій за місяць склала 36,8 мм або 90 % від норми.

Запаси продуктивної вологи в ґрунті на час припинення вегетації під пшеницею озимою по пару були оптимальні, під пшеницею озимою і озимим ячменем після непарових попередників переважно недостатні (табл. 2. 1.)

Аналізуючи осінній період 2018 року можливо відзначити, що вегетація озимих культур відбувалась при недостатній вологозабезпеченості, та надлишковій теплозабезпеченості.

Зимовий період 2018/19 вегетаційного року характеризувався переважанням підвищеного температурного режиму та значними опадами. Стійкий перехід середньої температури повітря через 0 °С в бік зниження, що

в метеорології визначає початок зими, відбувся 12 листопада, в середньому на 11 діб раніше звичайних строків.

В грудні спостерігалась нестійка, з частими опадами різної інтенсивності, у вигляді снігу, мокрого снігу, дощу погода. Середня температура повітря за грудень виявилась дещо вищою від норми і становила $-1,8^{\circ}\text{C}$ морозу.

В січні спостерігалась нестійка за температурним режимом, з частими опадами у вигляді снігу, мокрого снігу, дощу, туманами, ожеледдю і ожеледицею погода. Середня температура повітря за січень виявилась на $2,3^{\circ}\text{C}$ вищою за норму і становила $3,6^{\circ}\text{C}$ морозу.

В лютому переважала дуже тепла для цієї пори року, із значним дефіцитом опадів погода. Середня температура повітря за лютий виявилась на $4,4^{\circ}\text{C}$ вищою за норму і становила $-0,1^{\circ}\text{C}$.

Кількість опадів в середньому за даними метеостанції за зимовий період 2018/19 рр. склала 186 мм (156 % норми), в тому числі за грудень 106,6 мм (217 % норми) та за січень 2019 р. – 73,6 мм (180 % норми), за лютий 5,8 мм (20 % норми) (табл. 2. 3).

2. 3. Гідротермічний режим зимового періоду 2018/19 в. р. в порівнянні з 2017/18 в. р. та середніми багаторічними показниками

Місяць	Рік	Температура повітря, $^{\circ}\text{C}$			Кількість опадів, мм		
		середня	норма	відхилення від норми	за місяць	норма	відхилення від норми
Грудень	2017	+3,7	-2,3	+6,0	54,7	49,0	+5,7
	2018	-1,8		+0,5	106,6		+57,6
Січень	2018	-2,8	-5,9	+3,1	70,7	41,0	+29,7
	2019	-3,6		+2,3	73,6		+32,6
Лютий	2018	-2,9	-4,5	+1,6	46,2	29,0	+17,2
	2019	-0,1		+4,4	5,8		-23,2
Середня (сума) за період	2017/18	-0,6	-4,2	+3,6	171,6	119,0	+52,6
	2018/19	-1,8		+2,4	186,0		+67,0

В період з другої декади листопада 2018 р. до початку другої декади лютого 2019 р. на полях залягав стійкий сніговий покрив висотою 5–21 см. Станом на 14 лютого він скрізь з полів зійшов (табл. 2. 4).

Посіви озимих культур впродовж холодного періоду знаходилися в стані зимового спокою. Мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кущіння (3 см) під час найбільшого похолодання нижче -7°C морозу не знижувалась і була незагрозливою для озимих зернових культур.

Максимальна глибина промерзання ґрунту за зиму відмічалась у січні і не перевищувала 14 см.

Метеорологічна весна наступила 25–26 лютого, зі стійким переходом середньої добової температури повітря через 0°C в бік збільшення. За кліматичними даними зазвичай це відбувається по області в період з 25 лютого по 4 березня.

2. 4. Агрометеорологічні показники за зимовий період 2018/19 в. р.

Показники	Місяць, декада								
	грудень			січень			лютий		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Висота снігового покриву на закінчення декади, см	-	10	8	21	16	19	8	5	-
Глибина промерзання ґрунту на закінчення декади, см	10	12	12	14	14	14	9	5	12
Мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кущіння пшениці озимої, $^{\circ}\text{C}$	-7	-3	-3	-3	-3	-2	-1	-1	-6

В березні переважала дуже тепла, як для цієї пори року погода. Середня температура повітря за березень виявилась на $3,9^{\circ}\text{C}$ вищою за норму і становила $4,4^{\circ}\text{C}$ тепла.

Сума опадів за місяць склала 31 мм або 100 % місячної норми (табл. 2. 5).

2. 5. Гідротермічний режим весняно-літнього періоду 2019 р. у порівнянні з 2018 р. та середніми багаторічними показниками

Місяць	Рік	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм		
		середня	норма	відхилення від норми	за місяць	норма	відхилення від норми
Березень	2018	-1,5	0,5	-2,0	145,1	31,0	+114,1
	2019	4,4		+3,9	31,0		0
Квітень	2018	12,9	9,2	+3,7	16,4	35,0	-18,6
	2019	11,2		+2,0	32,3		-2,7
Травень	2018	19,0	15,8	+3,2	31,7	46,0	-14,3
	2019	17,9		+2,1	48,3		+2,3
Червень	2018	21,7	19,1	+2,6	51,9	59,0	-7,3
	2019	24,0		+4,9	30,6		-28,4
Середня (сума) за період	2018	13,0	11,2	+1,8	245,1	175,0	+70,1
	2019	14,4		+3,2	142,2		-32,8

Відновлення весняної вегетації озимих зернових культур (стійкий перехід середньодобових температур повітря через +5 °С в бік підвищення) відбулося 6 березня, що виявилось на три тижні раніше середніх багаторічних строків та близько, як на місяць раніше в порівнянні з 2018 р.

Запаси продуктивної вологи ґрунту на час відновлення весняної вегетації під пшеницею озимою по різних попередниках знаходились на дещо нижчому рівні від оптимального і становили в орному шарі ґрунту 38–43 мм, в метровому шарі ґрунту 136–165 мм (табл. 2. 6).

В квітні переважав підвищений температурний режим. В другій декаді спостерігалась погода з небезпечними метеорологічним явищами: значними дощами, грозою, шквалистим вітром, місцями градом.

Середня температура повітря за квітень виявилась на 2 °С вищою за норму і становила 11,2 °С тепла. Сума опадів за даними метеостанцій за місяць склала 32,3 мм або 92 % місячної норми.

Стійкий перехід середньодобової температури повітря через +10 °С в бік підвищення в цьому році відбувся 7 квітня, на тиждень раніше багаторічних строків.

2. 6. Запаси продуктивної вологи в ґрунті (мм) під пшеницею озимою на протязі весняно-літньої вегетації, 2019 р.

Фаза розвитку	Рік	Попередники			
		чорний пар		соняшник	
		шари ґрунту, см			
		0–20	0–100	0–20	0–100
Відновлення весняної вегетації	2018	41	177	40	151
	2019	43	165	38	136
Середні багаторічні показники		51	195	50	172
Вихід в трубку	2018	17	124	16	107
	2019	23	142	17	112
Середні багаторічні показники		33	162	32	151
Колосіння	2018	9	83	5	66
	2019	16	108	12	87
Середні багаторічні показники		23	124	20	119

В травні переважав підвищений температурний режим. Аномально жарко було в останній п'ятиденці місяця. Середня температура повітря за травень виявилась на 2,1 °С вищою за норму і визначалась 17,9 °С тепла.

Сума опадів за місяць склала 48,3 мм або 105 % місячної норми.

Запаси продуктивної вологи в ґрунті на час виходу рослин в трубку (І декада травня) під пшеницею озимою по різних попередниках в орному шарі ґрунту були здебільшого задовільні і становили 17–23 мм, в метровому шарі ґрунту – переважно задовільні та недостатні (112–142 мм).

На час настання фази колосіння (кінець II – початок III декади травня) запаси продуктивної вологи по різних попередниках переважно були задовільними і становили в орному шарі ґрунту – 12–16 мм, в метровому – 87–108 мм (табл. 2. 6.).

В червні переважала жарка, з дефіцитом опадів та суховійними явищами погода. Середня температура повітря за червень виявилась на 4,9 °С вищою за норму і визначалась 24,0 °С тепла.

Слід зауважити, що аномально жарка, з дефіцитом опадів та суховійними явищами погода в червні, призвела до завчасного висихання вегетативної маси рослин пшениці озимої, прискореного дозрівання та «запалу» зерна, особливо на посівах пізньостиглих сортів.

Сума опадів за червень склала 30,6 мм або 52 % місячної норми. За даними метеостанції 4 червня спостерігався значний дощ, який досяг критеріїв небезпечного метеорологічного явища (НМЯ), за 12 годин сума опадів склала 16,6 мм (28 % місячної норми). Негода призвела до суттєвого вилягання посівів озимини, особливо тих, що розміщувалися по пару та на високому агрофоні.

Масове збирання озимих зернових культур, зокрема пшениці озимої, розпочалося наприкінці червня місяця.

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Визначення продуктивності пшениці озимої залежно від застосування органо-мінеральних добрив у вигляді розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарати РГФК-1(3)) при обробці насіння та в період весняно-літньої вегетації рослин

В аграрній сфері проблема підвищення врожайності сільськогосподарських культур є найголовнішою, а тому постійні пошуки шляхів збільшення кількості вирощеної продукції з одиниці площі являються надзвичайно актуальними, хоча нерідко мають і суперечливий характер.

В процесі вирощування пшениці озимої застосовується ряд технологічних елементів, які мають безпосередній вплив на формування елементів продуктивності. В першу чергу це стосується сортового складу, попередників, строків сівби, рівня мінерального живлення та системи захисту рослин. Проте в останні 15–20 років широкого поширення у виробництві набуло використання рідких органо-мінеральних добрив та рістрегулюючих речовин, які нерідко ще називаються стимулятори, регулятори або ж морфомодулятори росту рослин. Ці речовини, як свідчать виробники такої продукції, мають надзвичайно корисні властивості, впливають на найважливіші процеси у рослинних організмах, підвищують їх стійкість до несприятливих умов навколишнього середовища, забезпечують збільшення врожайності та покращання якості сільськогосподарських культур, екологічно безпечні і здатні стати дешевою альтернативою органічним та мінеральним добривам [1–3].

Причому, в даному випадку мова не йдеться про добре відомі регулятори росту рослин – ретарданти, які давно і достатньо успішно застосовуються в сільськогосподарському виробництві для гальмування ростових процесів, наприклад, у пшениці озимої з метою запобігання її переростання та вилягання. Діючі речовини таких препаратів (тур (ссс), стабілан, терпал,

модус, церон та ін.) блокують утворення гіберелінової кислоти, яка відповідає за ріст рослин у висоту і переспрямовують поживні речовини на зміцнення та потовщення стінок стебел, розвиток кореневої системи і стимуляцію пагонотворення.

Аналіз літературних даних вказує на те, що регулятори росту рослин дозволяють значно зменшувати норми внесення пестицидів, оскільки, посилюючи імунітет рослин, вони розкривають їх потенціал, сприяють реалізації закладених в організмі можливостей, у тому числі необхідних імунних реакцій і життєвої енергії в цілому. Також вони знижують вміст нітратів, іонів важких металів і радіонуклідів у продукції, удвічі знижують мутагенну дію гербіцидів [4, 5].

Регулятори росту сприяють скороченню довжини міжвузлів, а відповідно, і стебла. Збільшується діаметр соломи і товщина її стінок, внаслідок чого рослини стають стійкими до вилягання. Крім захисту від вилягання, вони впливають на процес кущіння рослин, вони зменшують апікальне домінування головного стебла, роблять бокові стебла рівномірно розвинутими, які майже не відстають у рості від основного стебла, тобто забезпечується їх рівномірний ріст [6].

Вважається, що при застосуванні стимуляторів росту у рослинах збільшується вміст вуглеводів, амінокислот та елементів мінерального живлення, зростає біологічний потенціал й посилюється їх імунна система. Це підвищує стійкість рослин до понижених і підвищених температур, дефіциту вологи та ураження хворобами і шкочинними комахами. Під впливом стимуляторів росту у рослин зростає маса кореневої системи та збільшується глибина її проникнення в ґрунт, що дає змогу повніше використовувати запаси вологи і поживних речовин. Завдяки малим дозам внесення та низьким цінам на закупівлю, сучасні біостимулятори характеризуються надзвичайно високим рівнем окупності витрат приростами врожаїв.

В багатьох літературних джерелах вказується, що наразі жоден з відомих агрозаходів за окупністю не спроможний перевищити застосування біостимуляторів. Проте, попри позитивні результати наукової перевірки, низьку вартість стимуляторів та високу їх ефективність, сумніви щодо доцільності їх практичного застосування залишаються, і вони ще повільно впроваджуються у сільське виробництво. На думку З. М. Грищенка (2008) та В. Д. Паламарчука (2011), однією з причин цього є те, що більшість фахівців агропромислового комплексу не знайомі з механізмами впливу біостимулюючих препаратів на рослинні організми, тому їм нелегко усвідомити, чому при краплинних дозах стимулятори сприяють підвищенню врожаїв зернових та інших сільськогосподарських культур [7, 8].

Крім стимуляторів росту рослин, виробниками пропонуються також і інші препарати, які можуть позиціюватися як рідкі органічні добрива, розчини мікроелементів тощо, але сутність дії яких є подібною, норми витрат – мінімальні, а ефект часто сумнівний. Нерідко застосування таких речовин потребує виконання обов'язкових технологічних вимог, які у виробництві виконати практично неможливо (певний склад та температура води, чітко визначений температурний режим, короткий термін зберігання робочого розчину і т.п.).

Разом з тим, не випадково існує ряд публікацій в яких скептично та негативно висвітлюється роль таких речовин у формуванні зернової продуктивності не тільки пшениці озимої, але і інших колосових культур. Так, як вважають С. Авраменко (2012) та В. Дудка (2014), переважна частина таких регуляторів прискорює та підсилює певні біохімічні реакції, які відбуваються у рослинах. Але такі біохімічні зміни, як правило, нестабільні та короткотривалі. Підсилення однієї чи двох, навіть дуже важливих біохімічних реакцій призводить до порушення гомеостазу, тобто стабільності організму, в результаті чого рослина починає швидко його відновлювати. Звідси ефект від застосування такого роду стимуляторів не перевищує 5–10%. За свідченнями вчених, на жаль, переважна більшість з них не забезпечує позитивного ефекту,

а нерідко викликає й негативну реакцію у рослинах, що призводить до зниження їх продуктивності [9, 10]. Близькою до наведеної є думка Л. А. Анішина (2002), який стверджує, що лише 70% регуляторів спроможні підвищувати врожаї сільськогосподарських культур; інші 30%, попри їх високу рекламну оцінку, є настільки малоефективними, що прирости врожаїв від їх застосування не перевищують помилки досліду [11]. Як вважає В. Швартау (2016), відсутність ефективної дії багатьох стимуляторів у польових виробничих умовах пов'язана зі складністю процесів регуляції росту й розвитку рослин в онтогенезі, де дія однієї речовини у наднизьких концентраціях завжди буде компенсована.

Таким чином, представлені літературні дані, як і практична діяльність, свідчать про неоднозначність оцінки ефективності сучасних органо-мінеральних добрив та рістрегулюючих речовин (стимуляторів росту рослин), що пояснюється багатьма об'єктивними і суб'єктивними факторами.

Враховуючи наявні дискусійні питання серед спеціалістів та суперечливість застосування таких речовин у виробництві, на Синельниківській селекційно-дослідній станції ДУ Інститут зернових культур НААН України в лабораторії агробіологічних ресурсів озимих зернових культур проводилися дослідження з визначення продуктивності пшениці озимої залежно від застосування органо-мінерального добрива – розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарати РГФК-1(3)) при обробці насіння та в період весняно-літньої вегетації рослин (схема досліду).

Схема досліду:

1. Контроль (без обробки насіння та рослин);
2. Обробка насіння РГФК-1 (0,5 л/т);
3. Обробка насіння РГФК-1 (0,5 л/т) + протруювач Селест Топ (1,5 л/т);
4. Обробка насіння РГФК-3 (0,5 л/т) + протруювач Селест Топ (1,5 л/т);
5. Обробка насіння РГФК-3 (0,5 л/т);
6. Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного куціння рослин (норма 1,0 л/га);

7. Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (норма 1,0 л/га);
8. Внесення препарату РГФК-1 на час появи у рослин прапорцевого листка (норма 1,5 л/га);
9. Внесення препарату РГФК-3 на час появи у рослин прапорцевого листка (норма 1,5 л/га);
10. Внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га);
11. Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га);
12. Внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (норма 1,5 л/га) + фунгіцид (Абакус (1,5 л/га));
13. Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (норма 1,5 л/га) + фунгіцид (Абакус (1,5 л/га));
14. Обприскування посівів фунгіцидом Абакус (1,5 л/га);
15. Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин (1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (1,5 л/га);
16. Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (1,5 л/га);
17. Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин (норма 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (норма 1,5 л/га);
18. Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (норма 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (норма 1,5 л/га).

Загальна кількість ділянок, з урахуванням двох попередників, – 108 (54x2).

Аналіз погодних умов, які, як відомо, значною мірою визначають рівень ефективності всіх агротехнічних заходів і матеріальних затрат, пов'язаних з виробництвом продукції, показав, що вони були достатньо різноманітними як за температурним режимом, так і за кількістю опадів на протязі вегетації пшениці озимої. Це дозволило одержати достовірні дані щодо реакції рослин не тільки на дію абіотичних факторів, які спостерігалися на протязі їх

виращування, але і на застосування вищезгаданих препаратів, здатних, як засвідчили проведені досліді, впливати на ростові процеси та посилювати адаптивні властивості основної зернової культури. За попередніми даними, вивчення впливу препаратів РГФК на процеси життєдіяльності та урожайність пшениці озимої в 2019 р. показало можливу доцільність використання цих речовин для обробки насіння та обприскування вегетуючих рослин на різних етапах органогенезу з метою посилення їх стійкості до абіотичних стрес-факторів та збільшення продуктивності.

Результати досліджень з вивчення впливу розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (РГФК-1(3)) на урожайність пшениці озимої при її виращуванні після соняшнику показали, що в цілому кількісні показники вирощеного зерна знаходилися в тісній залежності від погодних умов звітного року і варіювали від 3,84 до 4,41 т/га (табл. 3.1.1). Застосування препаратів в різні фази розвитку рослин та різними дозами дозволило практично по всіх варіантах досліді отримати приріст врожаю. Найбільш високі показники врожайності (4,18–4,41 т/га) були одержані за наступних умов:

- При обробці насіння препаратом РГФК-3 нормою 0,5 л/т та протруйником Ламардор (0,2 л/т) (приріст до контролю 0,34 т/га);
- При внесенні препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин нормою 1,5 л/га + фунгіцид Абакус (приріст до контролю 0,37 т/га);
- Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин дозою 1,0 л/га + на час появи у рослин прапорцевого листка дозою 1,5 л/га (приріст до контролю 0,57 т/га);
- Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин дозою 1,0 л/га + у фазі колосіння рослин нормою 1,5 л/га (приріст до контролю 0,40 т/га).

Застосування рідких органо-мінеральних добрив РГФК-1 та РГФК-3 показало достатньо високу ефективність як при обробці насіннєвого матеріалу

перед сівбою, так і при обприскуванні ними вегетуючих рослин в період весняно-літньої вегетації.

Таблиця 3.1.1–Урожайність пшениці озимої залежно від застосування розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарати РГФК-1(3)), 2019 р. Попередник – соняшник

№ з/п	Варіант	Повторність			Серед- не	Приріст до контролю (+,-), т/га
		1	2	3		
1	Контроль (без обробки насіння та рослин)	3,73	3,91	3,88	3,84	-
2	Обробка насіння РГФК-1 (норма 0,5 л/т)	3,71	4,08	3,95	3,91	+0,07
3	Обробка насіння РГФК-1 (норма 0,5 л/т) + протруювачем Селест Топ (1,5 л/т)	3,89	3,99	4,21	4,03	+0,19
4	Обробка насіння РГФК-3 (норма 0,5 л/т) + протруювачем Селест Топ (1,5 л/т)	4,36	4,05	4,13	4,18	+0,34
5	Обробка насіння РГФК-3 (норма 0,5 л/т)	3,82	3,83	4,10	3,92	+0,08
6	Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного куціння рослин (норма 1,0 л/га)	4,03	4,03	4,32	4,13	+0,29
7	Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного куціння рослин (норма 1,0 л/га)	4,03	4,03	4,27	4,11	+0,27
8	Внесення препарату РГФК-1 на час появи у рослин прапорцевого листка (норма 1,5 л/га)	3,92	3,96	4,18	4,02	+0,18
9	Внесення препарату РГФК-3 на час появи у рослин прапорцевого листка (норма 1,5 л/га)	3,91	3,99	4,23	4,04	+0,2
10	Внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (норма 1,5 л/га)	3,97	4,10	4,33	4,13	+0,29
11	Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (норма 1,5 л/га)	3,81	4,27	4,08	4,05	+0,21
12	Внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (норма 1,5 л/га) + фунгіцид (Абакус)	4,01	4,21	4,07	4,10	+0,26
13	Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га) + фунгіцид (Абакус)	4,36	4,35	3,92	4,21	+0,37
14	Обприскування посівів фунгіцидом Абакус (1,5 л/га)	3,98	4,24	4,07	4,10	+0,26
15	Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	4,03	4,18	4,13	4,11	+0,27
16	Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	4,31	4,21	4,11	4,41	+0,57
17	Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	4,09	4,10	4,33	4,17	+0,33
18	Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	4,16	4,21	4,36	4,24	+0,40
НІР ₀₅ , т/га, 0,15;						

Як зазначалося, найбільший приріст врожаю пшениці озимої в порівнянні з контролем при обробці насіння препаратом РГФК-3 (0,5 л/т) склав 0,08 т/га. При сумісному застосуванні РГФК-1 та РГФК-3 з

протруйником Селест Топ (1,5 л/т) урожайність в порівнянні з контролем збільшувалася відповідно на 0,19 та 0,34 т/га.

В порівнянні з кращими варіантами, де препарати вносилися у два етапи: спочатку у фазу весняного кушіння рослин, а потім за появи прапорцевого листка чи у фазу колосіння рослин, разове застосування РГФК-1 та РГФК-3 впродовж весняно-літньої вегетації також давало можливість отримати приріст врожайності від 0,18 до 0,29 т/га.

При порівнянні ефективності двох препаратів, що вивчалися, найбільш вагома частка у формуванні максимальних значень врожайності пшениці озимої належала РГФК-3.

Як правило, застосування даного препарату (більшою мірою двічі за вегетацію) в порівнянні з РГФК-1 давало змогу отримати на 0,02–0,3 т/га вищу врожайність зерна пшениці озимої.

Сумісне застосування органо-мінеральних добрив, як РГФК-1 так і РГФК-3, дозами 1,5 л/га та фунгіциду Абакус (1,5 л/га) у фазі колосіння рослин в результаті їх синергічної дії забезпечувало додаткове отримання 0,26 та 0,37 т/га зернової продукції відповідно, що є одним з кращих результатів, отриманих в досліді.

В умовах звітнього року значно вищою була врожайність пшениці озимої (5,14–5,48 т/га) за розміщення її після гороху. Різниця в урожаї озимини, яка вирощувалася по цьому попереднику та соняшнику, на відміну від минулого року, виявилася значно більшою і становила 0,3–1,31 т/га (табл. 3.1.2).

При цьому дія препаратів РГФК-1(3) була в більшості випадків близькою за своєю ефективністю, яка відмічалася на посівах після соняшнику.

Як правило приріст урожаю від застосування органо-мінеральних добрив на посівах озимини після зернобобового попередника знаходився у межах 0,09–0,31 т/га.

Крім цього, на окремих варіантах застосування препаратів РГФК на посівах пшениці озимої після гороху не приносило бажаного результату і навіть мало негативні наслідки.

Таблиця 3.1.2—Урожайність пшениці озимої залежно від застосування розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарат РГФК-1(3)), 2019 р. Попередник – горох

№ з/п	Варіант	Повторність			Серед- не	Приріст до контролю (+,-), т/га
		1	2	3		
1	Контроль (без обробки насіння та рослин)	5,35	5,03	5,14	5,17	-
2	Обробка насіння РГФК-1 (норма 0,5 л/т)	5,34	5,33	5,47	5,38	+0,21
3	Обробка насіння РГФК-1 (норма 0,5 л/т) + протруювачем Селест Топ (1,5 л/т)	5,24	5,13	5,10	5,16	-0,01
4	Обробка насіння РГФК-3 (норма 0,5 л/т) + протруювачем Селест Топ (1,5 л/т)	5,16	5,26	5,42	5,28	+0,11
5	Обробка насіння РГФК-3 (норма 0,5 л/т)	5,25	5,18	5,31	5,25	+0,08
6	Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного куціння рослин (норма 1,0 л/га)	5,26	4,92	5,25	5,14	-0,03
7	Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного куціння рослин (норма 1,0 л/га)	5,20	5,36	5,24	5,27	+0,10
8	Внесення препарату РГФК-1 на час появи у рослин прапорцевого листка (норма 1,5 л/га)	5,40	5,31	5,08	5,26	+0,09
9	Внесення препарату РГФК-3 на час появи у рослин прапорцевого листка (норма 1,5 л/га)	5,36	5,25	5,31	5,31	+0,14
10	Внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (норма 1,5 л/га)	5,25	5,32	5,38	5,32	+0,15
11	Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (норма 1,5 л/га)	5,43	5,26	5,59	5,43	+0,26
12	Внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (норма 1,5 л/га) + фунгіцид (Абакус)	5,31	5,37	5,47	5,38	+0,21
13	Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га) + фунгіцид (Абакус)	5,19	5,31	5,48	5,33	+0,16
14	Обприскування посівів фунгіцидом Абакус (1,5 л/га)	5,27	5,43	5,35	5,35	+0,18
15	Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	5,25	5,35	5,64	5,41	+0,24
16	Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	5,24	5,59	5,45	5,43	+0,26
17	Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	5,34	5,59	5,52	5,48	+0,31
18	Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	5,27	5,31	5,42	5,33	+0,16
НІР ₀₅ , т/га, 0,15;						

В першу чергу це відмічалось при спільній обробці насіння препаратом РГФК-1 та протруйником Селест Топ (-0,01 т/га до контролю), а також за умови внесення аналогічного органо-мінерального добрива в кінці фази весняного куціння рослин, де зниження врожайності зерна пшениці озимої в порівнянні з контролем становило до 0,03 т/га.

Найбільш ефективним в 2019 р. виявилося застосування препаратів РГФК-1(3) при вирощуванні пшениці озимої після гороху за наступних умов:

- Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин нормою 1,5 л/га (приріст до контролю 0,26 т/га);
- Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин дозою 1,0 л/га + на час появи у рослин прапорцевого листка дозою 1,5 л/га (приріст до контролю 0,24 т/га);
- Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин дозою 1,0 л/га + на час появи у рослин прапорцевого листка дозою 1,5 л/га (приріст до контролю 0,26 т/га);
- Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин дозою 1,0 л/га + у фазі колосіння рослин дозою 1,5 л/га (приріст до контролю 0,31 т/га);

При обробці насіння препаратами найбільший приріст урожайності в порівнянні з контролем забезпечувався при застосуванні РГФК-1 (+0,21 т/га), за умови РГФК-3 – 0,08 т/га.

Як і в минулі роки, достатньо високі показники врожайності пшениці озимої були отримані на тих варіантах, де препарати РГФК-1(3) вносилися у фазі колосіння рослин сумісно з фунгіцидом Абакус, дія якого була спрямована головним чином на боротьбу з хворобами колоса. Як правило, це дозволяло збільшити врожай зерна в порівнянні з контролем на 0,16–0,21 т/га. Подібна тенденція спостерігалася і за внесення добрив та фунгіциду при вирощуванні пшениці озимої після соняшнику.

Також достатньо високу ефективність препаратів РГФК-1 та РГФК-3 в посівах озимини було отримано при їх внесенні в кінці фази весняного кушіння рослин дозою 1,0 л/га + на час появи у рослин прапорцевого листка дозою 1,5 л/га, або у фазу колосіння рослин аналогічною дозою. Це дозволяло отримати приріст врожаю зерна у межах 0,16–0,31 т/га.

До цього слід додати, що на ділянках озимини після гороху, на відміну від ділянок після соняшнику, значної різниці в ефективності препаратів РГФК-

1 та РГФК-3 не відмічено. Проте перевага зернобобового попередника пшениці озимої в порівнянні з соняшником спостерігалася на всіх варіантах досліду, різниця в урожайності виявилася достатньо значною і становила від 1,01 до 1,47 т/га (табл. 3.1.3).

Таблиця 3.1.3—Урожайність пшениці озимої (т/га) після різних попередників залежно від застосування препаратів РГФК-1(3), 2019 р.

№ з/п	Варіант (В)	Попередники (А)		Приріст до попередника «соняшник» (+,-), т/га
		соняшник	горох	
1	Контроль (без обробки насіння та рослин)	3,84	5,17	1,33
2	Обробка насіння РГФК-1 (норма 0,5 л/т)	3,91	5,38	1,47
3	Обробка насіння РГФК-1 (норма 0,5 л/т) + протруйником Селест Топ (1,5 л/т)	4,03	5,16	1,13
4	Обробка насіння РГФК-3 (норма 0,5 л/т) + протруйником Селест Топ (1,5 л/т)	4,18	5,28	1,10
5	Обробка насіння РГФК-3 (норма 0,5 л/т)	3,92	5,25	1,33
6	Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного куціння рослин (норма 1,0 л/га)	4,13	5,14	1,01
7	Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного куціння рослин (норма 1,0 л/га)	4,11	5,27	1,16
8	Внесення препарату РГФК-1 на час появи у рослин прапорцевого листка (норма 1,5 л/га)	4,02	5,26	1,24
9	Внесення препарату РГФК-3 на час появи у рослин прапорцевого листка (норма 1,5 л/га)	4,04	5,31	1,27
10	Внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (норма 1,5 л/га)	4,13	5,32	1,19
11	Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (норма 1,5 л/га)	4,05	5,43	1,38
12	Внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (норма 1,5 л/га) + фунгіцид (Абакус)	4,10	5,38	1,28
13	Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га) + фунгіцид (Абакус)	4,21	5,33	1,12
14	Обприскування посівів фунгіцидом Абакус (1,5 л/га)	4,10	5,35	1,25
15	Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	4,11	5,41	1,30
16	Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	4,41	5,43	1,02
17	Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	4,17	5,48	1,31
18	Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	4,24	5,33	1,09
НІР ₀₅ , т/га, для попередників (А) – 0,19; для варіантів (В) – 0,15; для взаємодії (АВ) – 0,15;				

Але при цьому необхідно зазначити, що ефективність органо-мінеральних добрив була вищою на посівах пшениці озимої після соняшника.

Елементи структури врожаю пшениці озимої, зокрема, кількість рослин і продуктивних стебел на одиниці площі, число колосків у колосі, зерен у колоску і в колосі, маса зернівок, маса зерна одного колоса, співвідношення між зерном і соломою дозволяють визначити та розкривають особливості формування урожайного потенціалу культури, який обумовлюється сортовими ознаками, технологічними прийомами її вирощування та погодними умовами.

Як відомо, урожай зерна пшениці озимої формується за рахунок переважно трьох основних елементів структури: кількості продуктивних стебел на одиниці площі, кількості зерен у колосі та маси 1000 зерен.

Проведений аналіз структури врожаю пшениці озимої залежно від застосування препаратів РГФК – 1(3) показав, що найбільш високий урожай зерна забезпечували ті посіви, де формувалися більша кількість продуктивних стебел та маса зерна з одного колоса. Це стосується озимини яка вирощувалася як після соняшнику, де оптимальна густота продуктивного стеблостою та маса зерна з колоса становила відповідно 484–511 шт./м² і 0,87–0,92 г (табл. 3.1.4), так і після гороху, де найбільш вагомий врожай озимини забезпечувався при кількості колосonoсних стебел на одиниці площі та масі зерна з колоса відповідно у межах 552–579 шт./м² і 0,99–1,20 г (табл. 3.1.5).

Доволі значний вплив на величину врожаю пшениці озимої мав такий показник як «маса 1000 зерен», варіювання значень якого було безпосередньо пов'язано з дозами і строками внесення препаратів РГФК-1(3). Так, наприклад, на посівах пшениці озимої після соняшнику внесення препарату РГФК-1 та РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га) призводило до формування маси 1000 зерен на рівні 30,0–31,3 г. Крім цього, при застосуванні органо-мінерального добрива РГФК-3 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га) + фунгіцид (Абакус), а також в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га), що відповідало одному з кращих за

врожайністю варіантів, забезпечувало масу 1000 зерен 30,4 та 30,6 г відповідно.

Близьким за тенденцією у формуванні маси 1000 зерен виявилось застосування препаратів РГФК-1(3) при вирощуванні пшениці озимої після гороху. Найбільші значення даного показника (32,4–34,3 г) відмічалися при застосуванні цих речовин в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га), а також за умови внесення в кінці фази весняного кушіння (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га). Аналогічні результати було одержано і у варіантах, коли препарати РГФК застосовувалися у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га) сумісно з фунгіцидом Абакус.

Як свідчить аналіз економічних показників вирощування пшениці озимої в 2019 р., рідкі органо-мінеральні добрива РГФК-1 та РГФК-3, а саме строки та норми їх застосування, суттєво впливали не тільки на врожайність, але і на формування собівартості вирощеної продукції та рівень рентабельності її виробництва. При цьому достатньо часто отримані в досліді максимальні показники врожайності не мали достатнього економічного обґрунтування і, наприклад, за собівартістю продукції та рівнем рентабельності поступалися варіантам, де формувався дещо менший врожай зерна пшениці озимої при значно менших витратах на її вирощування. Так, за вирощування пшениці озимої після гороху найменшою собівартістю одержаної продукції (відповідно 2278 і 2329 грн/т) та найвищим рівнем рентабельності (відповідно 70,1 і 70,0 %) характеризувалися варіанти досліді, де насіння оброблялося препаратом РГФК-1, а також за умови внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин (1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (1,5 л/га).

Таблиця 3.1.4—Структура врожайності пшениці озимої залежно від застосування розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарати РГФК – 1(3)), 2019 р. Попередник—соняшник

№ з/п	Варіант	Урожайність, т/га	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Кількість колосків у колосі, шт	Кількість зерен у колосі, шт	Маса зерна з колосу, г	Маса 1000 зерен, г
1	Контроль (без обробки насіння та рослин)	3,84	478	69,2	7,7	14	31	0,82	26,5
2	Обробка насіння РГФК-1 (норма 0,5 л/т)	3,91	486	69,6	7,9	14	32	0,84	26,3
3	Обробка насіння РГФК-1 (норма 0,5 л/т) + протруювачем Селест Топ (1,5 л/т)	4,03	481	69,2	8,0	14	32	0,85	26,6
4	Обробка насіння РГФК-3 (норма 0,5 л/т) + протруювачем Селест Топ (1,5 л/т)	4,18	497	70,0	8,0	15	34	0,87	25,6
5	Обробка насіння РГФК-3 (норма 0,5 л/т)	3,92	4,84	69,6	8,0	15	33	0,85	25,8
6	Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин (норма 1,0 л/га)	4,13	491	70,9	8,1	15	33	0,89	27,0
7	Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (норма 1,0 л/га)	4,11	490	70,8	8,0	14	32	0,87	27,2
8	Внесення препарату РГФК-1 на час появи у рослин прапорцевого листка (норма 1,5 л/га)	4,02	480	70,1	8,0	15	33	0,86	26,1
9	Внесення препарату РГФК-3 на час появи у рослин прапорцевого листка (норма 1,5 л/га)	4,04	488	70,7	8,0	15	32	0,85	26,6
10	Внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (норма 1,5 л/га)	4,13	492	70,4	8,0	15	33	0,88	26,7
11	Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (норма 1,5 л/га)	4,05	485	70,8	8,0	15	32	0,86	27,5
12	Внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (норма 1,5 л/га) + фунгіцид (Абакус)	4,10	492	71,8	8,1	15	33	0,87	28,7
13	Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га) + фунгіцид (Абакус)	4,21	485	72,2	8,1	16	33	0,92	30,4
14	Обприскування посівів фунгіцидом Абакус (1,5 л/га)	4,10	483	70,9	8,0	15	32	0,92	29,4
15	Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	4,11	486	70,8	8,0	15	32	0,88	28,2
16	Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	4,41	511	72,8	8,3	16	34	0,90	30,6
17	Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	4,17	484	71,8	8,1	16	33	0,91	30,0
18	Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	4,24	487	71,9	8,2	16	34	0,92	31,3

Таблиця 3.1.5—Структура врожайності пшениці озимої залежно від застосування розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарати РГФК – 1(3)), 2019 р. Попередник–горох

№ з/п	Варіант	Урожайність, т/га	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Кількість колосків у колосі, шт	Кількість зерен у колосі, шт	Маса зерна з колосу, г	Маса 1000 зерен, г
1	Контроль (без обробки насіння та рослин)	5,17	558	79,6	8,0	14	32	0,96	29,9
2	Обробка насіння РГФК-1 (норма 0,5 л/т)	5,38	572	80,3	8,2	14	33	0,99	30,0
3	Обробка насіння РГФК-1 (норма 0,5 л/т) + протруювачем Селест Топ (1,5 л/т)	5,16	568	82,3	8,0	14	32	0,96	29,9
4	Обробка насіння РГФК-3 (норма 0,5 л/т) + протруювачем Селест Топ (1,5 л/т)	5,28	552	82,2	8,1	14	32	1,00	31,3
5	Обробка насіння РГФК-3 (норма 0,5 л/т)	5,25	566	80,6	8,2	15	32	0,99	30,9
6	Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин (норма 1,0 л/га)	5,14	554	80,5	8,2	15	32	1,00	31,3
7	Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (норма 1,0 л/га)	5,27	564	80,8	8,1	15	32	1,01	31,6
8	Внесення препарату РГФК-1 на час появи у рослин прапорцевого листка (норма 1,5 л/га)	5,26	560	80,3	8,1	15	32	1,00	31,3
9	Внесення препарату РГФК-3 на час появи у рослин прапорцевого листка (норма 1,5 л/га)	5,31	557	80,7	8,2	15	33	1,01	30,6
10	Внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (норма 1,5 л/га)	5,32	548	81,0	8,2	15	33	1,05	31,8
11	Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (норма 1,5 л/га)	5,43	550	81,3	8,3	15	33	1,08	32,7
12	Внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (норма 1,5 л/га) + фунгіцид (Абакус)	5,38	552	81,5	8,2	15	33	1,10	33,3
13	Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га) + фунгіцид (Абакус)	5,33	559	81,9	8,2	15	34	1,09	32,1
14	Обприскування посівів фунгіцидом Абакус (1,5 л/га)	5,35	562	80,8	8,2	15	33	1,10	33,3
15	Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	5,41	564	81,8	8,4	16	34	1,10	32,4
16	Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	5,43	562	82,8	8,6	16	34	1,12	33,0
17	Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	5,48	578	83,5	8,5	16	35	1,2	34,3
18	Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	5,33	560	82,9	8,4	16	34	1,15	33,8

Найбільш високі показники собівартості зерна та відносно низький рівень рентабельності спостерігалися на ділянках, де на фоні застосування органо-мінеральних добрив використовувалися порівняно високовартісні хімічні засоби захисту рослин – протруйники насіння (Селест Топ) та фунгіциди (Абакус).

На ділянках озимини після соняшника найменшу собівартість зерна було отримано у варіанті, де вносився препарат РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (1,5 л/га) (2771 грн/т), при цьому рівень рентабельності становив 35,3 % (табл. 3.1.6). Також за порівняно невисокої собівартості виробництва зерна відносно гарні значення рівня рентабельності (34,0–34,5 %) відмічалися у наступних варіантах: внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин (1,0 л/га); внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (1,0 л/га); внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га).

Зерно пшениці – це важлива сировина для борошномельно-круп'яної, хлібопекарської, комбікормової та інших напрямів переробної промисловості. А тому, в сучасних умовах господарювання конкурентоспроможність зерновиробництва в значній мірі залежить від якості продукції.

Аналіз сучасного стану аграрної галузі свідчить, що дефіцит поживних речовин у ґрунті збільшується за рахунок виносу його бур'янами, внаслідок мінералізації органічної речовини післяжнивних решток, при несвоєчасному і неякісному обробітку ґрунту та насиченні сівозмін культурами з підвищеним виносом цього елемента (зернові колосові, соняшник). Для забезпечення високого вмісту білка і клейковини в зерні необхідно забезпечувати і підтримувати в ґрунті бездефіцитний баланс поживних речовин, і особливо азоту.

Таблиця 3.1.6–Економічна ефективність застосування розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (РГФК-1(3)) в технології вирощування пшениці озимої сорту Славна після різних попередників, 2019 р.

Варіанти	Попередники							
	горох				соняшник			
	урожай- ність, т/га	виробничі витрати на 1 га, грн	собівар- тість 1 т зерна, грн	рівень рента- бельності, %	урожай- ність, т/га	виробничі витрати на 1 га, грн	собівар- тість 1 т зерна, грн	рівень рента- бельності, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Контроль (без обробки насіння та рослин)	5,17	12143	2349	65,0	3,84	11612	3024	24,0
Обробка насіння РГФК-1 (0,5 л/т)	5,38	12254	2278	70,1	3,91	11658	2982	27,2
Обробка насіння протруйником Селест Топ (1,5 л/т) + обробка насіння РГФК-1 (0,5 л/т)	5,16	12775	2476	56,5	4,03	12338	3062	23,8
Обробка насіння протруйником Селест Топ (1,5 л/т) + обробка насіння РГФК-3 (0,5 л/т)	5,28	12831	2430	59,5	4,18	12408	2969	27,7
Обробка насіння РГФК-3 (0,5 л/т)	5,25	12193	2322	66,8	3,92	11662	2975	27,4
Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин (1,0 л/га)	5,14	12275	2388	65,8	4,13	11895	2880	34,5
Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (1,0 л/га)	5,27	12336	2341	69,1	4,11	11885	2892	34,0
Внесення препарату РГФК-1 на час появи у рослин прапорцевого листка (1,5 л/га)	5,26	12381	2354	64,6	4,02	11893	2958	33,8
Внесення препарату РГФК-3 на час появи у рослин прапорцевого листка (1,5 л/га)	5,31	12405	2336	69,4	4,04	11902	2946	31,5
Внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га)	5,32	12409	2333	69,7	4,13	11945	2892	34,0
Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га)	5,43	12461	2295	68,9	4,05	11907	2940	27,5

Продовження табл. 3. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га) + фунгіцид Абакус (1,5 л/га)	5,38	13399	2491	55,6	4,10	12892	3144	19,3
Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га) + фунгіцид Абакус (1,5 л/га)	5,33	13376	2510	54,4	4,21	12944	3075	26,0
Обприскування посівів фунгіцидом Абакус (1,5 л/га)	5,35	13235	2474	60,0	4,10	12742	3108	24,7
Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин (1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (1,5 л/га)	5,41	12598	2329	70,0	4,11	12081	2940	31,8
Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (1,5 л/га)	5,43	12607	2322	66,9	4,41	12222	2771	35,3
Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин (1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (1,5 л/га)	5,48	12631	2305	68,1	4,17	12110	2904	33,4
Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (1,5 л/га)	5,33	12560	2357	64,4	4,24	12142	2864	30,9

Проведені дослідження в 2018/19 в.р. з визначення впливу препаратів РГФК-1(3) на якість зернової продукції показали, що при вирощуванні пшениці озимої після соняшнику застосування таких стимулюючих речовин, зокрема РГФК-1 та РГФК-3, при обробці насіння дозволяло, наприклад, отримувати зерно з вмістом білка та клейковини в ньому відповідно 10,53–11,77 та 21,60–25,48 %, що в більшості випадків відповідало 3 класу (табл. 3.1.7). Близьким до якісних показників 2 класу виявилось зерно (вміст білка та клейковини відповідно 11,36–11,59 % та 26,04–26,20 %), отримане на ділянках, де проводилося внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га), а також за умови внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га). Слід також додати, що позитивний вплив досліджуваних препаратів також поширювався на формування таких показників, як «натура зерна» та «маса 1000 зерен», середні значення яких варіювали відповідно у межах 862–777 г/л і 26,6–27,5 г.

Дещо кращі показники якості зерна відмічалися при розміщенні пшениці озимої після гороху, більше це стосується «натури зерна» та «маси 1000 зерен», менше – «вмісту в зерні білка та клейковини», що пояснюється низкою об'єктивних причин, серед яких однією з головних є посушливі погодні умови на час сівби та пізня поява сходів пшениці озимої на ділянках після соняшнику.

Внесення органо-мінерального добрива РГФК-1(3) дозволяло у більшості варіантів досліду, які підлягали технологічному аналізу, отримувати зерно 3 класу якості з вмістом у ньому білка та клейковини більше 11,0 % та 18 % відповідно. Кращі значення якісних показників зерна отримано у наступних варіантах: внесення препарату РГФК-1 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га); внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га); внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га).

Таблиця 3.1.7–Визначення якості зерна пшениці озимої залежно від застосування розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарати РГФК-1(3)), 2019 р.

Варіант	Нату- ра зерна, г/л	Вміст в зерні, %		Група якості клейко- вини	Маса 1000 зерен, г
		білка	клейко- вини		
Попередник – соняшник					
Контроль (без обробки ґрунту та рослин)	761	10,55	24,8	III	26,5
Обробка насіння РГФК-1 (доза 0,5 л/т)	762	11,28	25,32	III	26,3
Обробка насіння протруювачем Селест Топ (1,5 л/т) + обробка насіння РГФК-1 (доза 0,5 л/т)	774	11,77	24,72	III	26,6
Обробка насіння протруювачем Селест Топ (1,5 л/т) + обробка насіння РГФК-3 (доза 0,5 л/т)	777	11,50	25,48	III	25,6
Обробка насіння РГФК-3 (доза 0,5 л/т)	776	10,53	21,60	III	25,8
Внесення препарату РГФК-1 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	766	10,69	23,64	III	27,0
Внесення препарату РГФК-3 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	775	10,77	23,56	III	27,2
Внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	770	10,94	22,68	III	26,1
Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	765	11,59	26,04	III	26,6
Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	770	10,84	24,12	III	26,7
Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	769	11,36	26,20	III	27,5
Попередник – горох					
Контроль (без обробки ґрунту та рослин)	831	9,94	12,4	III	29,9
Обробка насіння РГФК-1 (доза 0,5 л/т)	780	11,02	19,7	III	30,0
Обробка насіння протруювачем Селест Топ (1,5 л/т) + обробка насіння РГФК-1 (доза 0,5 л/т)	820	11,61	21,3	III	29,9
Обробка насіння протруювачем Селест Топ (1,5 л/т) + обробка насіння РГФК-3 (доза 0,5 л/т)	845	11,24	20,1	III	31,3
Обробка насіння РГФК-3 (доза 0,5 л/т)	825	10,83	20,3	III	30,9
Внесення препарату РГФК-1 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	837	11,03	23,0	III	31,3
Внесення препарату РГФК-3 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	829	10,96	19,7	III	31,6
Внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	844	10,87	22,6	III	31,3
Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	821	10,96	24,4	III	30,6
Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	773	11,77	21,7	III	31,8
Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	778	11,34	23,0	III	32,7

Такі заходи щодо обробки рослин впродовж весняно-літньої вегетації препаратами типу РГФК дозволили отримати зерно не тільки з порівняно високими значеннями вмісту в ньому білка та клейковини, але й сформувати зерно, яке характеризувалося високою натурою (837–845 г/л), масою 1000 зерен (30,0–32,7 г).

Загалом, якщо порівнювати якісні показники зерна за роками досліджень, то у звітному вегетаційному році вони виявилися дещо гіршими в порівнянні з минулорічними, що більшою мірою пояснюється погодними умовами впродовж вегетації пшениці озимої, рівнем її врожайності та та доволі значним розвитком в посівах шкідливих організмів, зокрема клопа-черепашки.

В цілому, за три роки досліджень найбільш високі середні значення врожайності при вирощуванні пшениці озимої після соняшнику (4,06 т/га) отримано за умови внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га) + фунгіцид Абакус, а також при застосуванні препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га) (табл. 3.1.8). В обох варіантах це дало змогу отримати приріст врожайності зерна в порівнянні з контролем на 0,33 т/га. Дещо менша величина врожаю (3,97–3,99 т/га) відмічалася за внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га) + фунгіцид Абакус та при обприскуванні посівів препаратом РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га). До речі, в більшості випадків кращі показники врожайності були отримані при застосуванні рідкого органо-мінерального добрива РГФК-3.

За розміщення пшениці озимої після гороху найбільшої уваги заслуговують варіанти, де препарати РГФК-1 та РГФК-3 вносилися сумісно з фунгіцидом Абакус у фазу колосіння рослин. В середньому за три роки це дозволило отримати максимальний рівень врожайності зерна в досліді, який становив відповідно до вищевказаних добрив 5,38 та 5,36 т/га, що перевищувало контрольні ділянки на 0,30 і 0,28 т/га.

Таблиця 3.1.8–Урожайність пшениці озимої (т/га) залежно від застосування розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарати РГФК-1(3))

№ з/п	Варіант застосування препаратів	Попередники							
		соняшник				горох			
		2017 р.	2018 р.	2019 р.	середнє	2017 р.	2018 р.	2019 р.	середнє
1	Контроль (без обробки насіння та рослин)	4,43	2,93	3,84	3,73	6,78	3,30	5,17	5,08
	Обробка насіння РГФК-1 (норма 0,5 л/т);	-	-	3,91	3,91	-	-	5,38	5,38
2	Обробка насіння РГФК-3 (норма 0,5 л/т);	-	3,33	3,92	3,63	-	3,58	5,25	4,42
3	Обробка насіння протруйником Ламардор (0,2 л/т) + обробка насіння РГФК-1 (норма 0,5 л/т)	-	3,17	4,03	3,6	-	3,32	5,16	4,24
4	Обробка насіння протруювачем Ламардор (0,2 л/т) + обробка насіння РГФК-3 (норма 0,5 л/т)	-	3,13	4,18	3,66	-	3,30	5,28	4,29
5	Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин (1,0 л/га)	4,59	3,15	4,13	3,96	6,88	3,49	5,14	5,17
6	Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (1,0 л/га)	4,56	3,15	4,11	3,94	7,01	3,22	5,27	5,17
7	Внесення препарату РГФК-1 на час появи у рослин прапорцевого листка (1,5 л/га)	4,60	3,22	4,02	3,95	6,97	3,36	5,26	5,20
8	Внесення препарату РГФК-3 на час появи у рослин прапорцевого листка (1,5 л/га)	4,65	3,19	4,04	3,96	6,94	3,32	5,31	5,19
9	Внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (норма 1,5 л/га)	4,59	3,05	4,13	3,92	6,92	3,33	5,32	5,19
10	Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (норма 1,5 л/га)	4,58	3,12	4,05	3,92	6,86	3,37	5,43	5,22
11	Внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га) + фунгіцид Абакус	4,63	3,17	4,10	3,97	7,05	3,71	5,38	5,38
12	Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га) + фунгіцид Абакус	4,66	3,31	4,21	4,06	7,04	3,70	5,33	5,36
13	Обприскування посівів фунгіцидом Абакус (норма 1,5 л/га)	4,55	3,14	4,10	3,93	6,92	3,47	5,35	5,25
14	Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	4,65	3,01	4,11	3,92	6,95	3,41	5,41	5,27
15	Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	4,58	3,18	4,41	4,06	6,90	3,54	5,43	5,29
16	Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	4,49	3,20	4,17	3,95	6,91	3,48	5,48	5,29
17	Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	4,56	3,17	4,24	3,99	6,90	3,49	5,33	5,24

Дещо менші показники врожайності (5,29 т/га) забезпечувалися при обприскуванні посівів препаратом РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га), а також за умови застосування препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га). Також слід зазначити, що всі інші без виключення варіанти досліду давали приріст врожайності в порівнянні з контролем (0,09–0,19 т/га), де застосовувалися зазначені препарати впродовж весняно-літньої вегетації пшениці озимої.

ВИСНОВКИ

1. Погодні умови впродовж 2018/19 в. р. були в цілому сприятливими, хоча і доволі різноманітними як за температурним режимом, так і за кількістю опадів, що дозволило одержати достатньо вагомий врожай пшениці озимої після непарових попередників.

2. За результатами польових досліджень встановлено, що в умовах 2019 р. при використанні органо-мінеральних добрив у вигляді розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (РГФК-1(3)) при вирощуванні пшениці озимої після соняшнику найбільший рівень врожайності (4,18–4,41 т/га) було одержано за наступних умов: при обробці насіння препаратом РГФК-3 нормою 0,5 л/т та протруйником Селест Топ (1,5 л/т); внесенні препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин нормою 1,5 л/га + фунгіцид Абакус; внесенні препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин дозою 1,0 л/га + на час появи у рослин прапорцевого листка дозою 1,5 л/га; внесенні препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин дозою 1,0 л/га + у фазі колосіння рослин нормою 1,5 л/га.

3. В умовах звітної року найбільша врожайність пшениці озимої після гороху (5,41–5,48 т/га) формувалася при внесенні препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин нормою 1,5 л/га; внесенні препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин дозою 1,0 л/га + на час появи у рослин прапорцевого листка дозою 1,5 л/га; внесенні препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин дозою 1,0 л/га + на час появи у рослин прапорцевого листка дозою 1,5 л/га; внесенні препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин дозою 1,0 л/га + у фазі колосіння рослин дозою 1,5 л/га.

4. Аналіз економічних показників вирощування пшениці озимої після різних попередників засвідчив, що рідкі органо-мінеральні добрива

РГФК-1 та РГФК-3, а саме строки та норми їх застосування, суттєво впливали не тільки на врожайність, але і на формування собівартості вирощеної продукції та рівень рентабельності її виробництва. За вирощування пшениці озимої після гороху найменшою собівартістю одержаної продукції (відповідно 2278 і 2329 грн/т) та найвищим рівнем рентабельності (відповідно 70,1 і 70,0 %) характеризувалися варіанти дослідів, де насіння оброблялося препаратом РГФК-1, а також за умови внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння рослин (1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (1,5 л/га). На посівах озимини після соняшнику найменшу собівартість зерна було отримано у варіанті, де вносився препарат РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (1,5 л/га) (2771 грн/т), при цьому рівень рентабельності становив 35,3 %.

5. Обробка насіння та обприскування посівів пшениці озимої впродовж весняно-літньої вегетації препаратами РГФК-1(3) різними дозами за розміщення її після соняшнику та гороху в переважній більшості випадків дозволяло отримати зерно з підвищеним вмістом білка та клейковини, що відповідало 2 і 3-му класам якості. Слід також додати, що позитивний вплив органо-мінеральних добрив також поширювався на формування таких показників, як «натура зерна» та «маса 1000 зерен». Порівняно кращі показники якості зерна відмічалися при розміщенні пшениці озимої після гороху.

6. При дослідженні розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (РГФК-1(3)) впродовж 2017–2019 рр. найбільш високі середні значення врожайності при вирощуванні пшениці озимої після соняшнику (4,06 т/га) отримано за умови внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га) + фунгіцид Абакус, а також при застосуванні препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га). В обох варіантах це

дало змогу отримати приріст врожайності зерна в порівнянні з контролем на 0,33 т/га. При розміщенні пшениці озимої після гороху кращі результати одержано за умови обприскування посівів препаратами РГФК-1 та РГФК-3 сумісно з фунгіцидом Абакус у фазу колосіння рослин. В середньому за три роки це дозволило отримати максимальний рівень врожайності зерна в досліді, який становив відповідно до вищевказаних добрив 5,38 та 5,36 т/га, що перевищувало контрольні ділянки на 0,30 і 0,28 т/га.

7. За роки проведення досліджень практично всі варіанти досліду, де застосовувалися препарати РГФК-1 та РГФК-3, давали приріст врожайності, величина якого залежала від попередника пшениці озимої, норм та строків внесення органо-мінеральних добрив. Особливої відмінності в ефективності дії препаратів не відмічено, хоча, наприклад, в 2017 та 2019 рр. кращі результати було одержано при застосуванні переважно РГФК-3.

Більш вагомий приріст урожайності при використанні органо-мінеральних добрив спостерігався на посівах пшениці озимої після соняшнику.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Лихочвор В.* Застосування регуляторів росту рослин (морфорегуляторів, ретардантів) на посівах зернових культур / *В. Лихочвор* // Пропозиція. – №4. – 2003. – С. 56–57.
2. *Сакало В. Д.* Регулятори росту рослин у землеробстві / *В. Д. Сакало, С. П. Пономаренко, П. С. Боровикова.* – К.: Аграрна наука, 1993. – С. 48–51.
3. *Буряк Ю. І.* Регулятори росту рослин – важливий елемент сучасних технологій вирощування насіння зернових колосових культур / *Ю. І. Буряк, О. В. Чернобай* // Стан та перспективи розвитку насінництва в Україні: збірник НАУ. – К., 2008. – С. 196 – 200.
4. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур : навч. посібник / *В. Д. Паламарчук, О. В. Климчик, І. С. Поліщук [та ін.]*. – Вінниця, 2010. – 680 с.
5. *Волошина Н. М.* Ефективність біопрепаратів нового покоління для захисту польових культур / *Н. М. Волошина* // Сучасні інтенсивні технології в рослинництві в умовах північного Степу України: (матеріали конференції присвяченої 10-й річниці заснування кафедри загального землеробства КНТУі). – Кіровоград, 2007. – С. 23–26.
6. *Кефели В. И.* Проблема регуляторов роста и устойчивости – ее возможности и перспективы / *В. И. Кефели* // Регуляторы роста и развития растений. – К.: Наук. думка, 1987. – С. 25–36.
7. Біологічні активні речовини в рослинництві / *З. М. Грищенко, С. П. Пономаренко, В. П. Карпенко, І. Б. Леонтьюк.* – К.: ЗАТ «НІЧЛАВА». – 2008. – 352 с.
8. *Паламарчук В. Д.* Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві / *В. Д. Паламарчук, І. С. Поліщук, О. М. Венедіктов.* – Вінниця: ФОП Данилюк В.Г.– 2011. – 280 с.

9. *Авраменко С.* Біостимулятори на озимій пшениці /*С. Авраменко, С. Попов, М. Цехмейстук* // Агробізнес сьогодні. – №7 (230). – 2012. – С. 23–27.
10. *Дудка В.* Применение регуляторов роста и «стимуляторов» / *В. Дудка* //Агроном. –№3. – 2014. – С. 58–63.
11. *Анішин Л. А.* Регулятори росту рослин: сумніви і факти / *Л. Анішин*// Пропозиція. –№ 5. –2002. – С. 64–65.
12. *Швартау В.* Роль фітогормонів у життєдіяльності рослин / *В. Швартау, Л. Михальська* // Пропозиція. –№ 3. –2016. – С. 70–72.
13. *Солодушко М. М.* Ефективність рістрегулюючих речовин та мікродобрих при вирощуванні пшениці озимої в зоні Північного Степу / *М. М. Солодушко* // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. – № 10. – Дніпропетровськ. – 2016. – С. 73–78.